

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 05045519
PUBLICATION DATE : 23-02-93

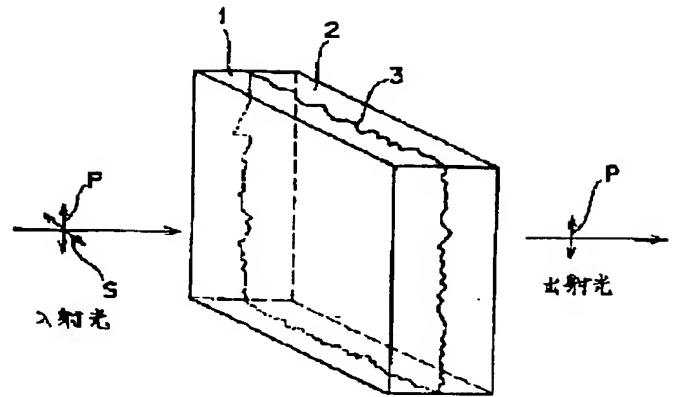
APPLICATION DATE : 08-08-91
APPLICATION NUMBER : 03199597

APPLICANT : FUJITSU LTD;

INVENTOR : HIRONISHI KAZUO;

INT.CL. : G02B 5/30 G02F 1/01

TITLE : POLARIZER AND MODULATOR
HAVING THIS POLARIZER



ABSTRACT : PURPOSE: To provide the polarizer which is suitable for miniaturization and is simple in constitution.

CONSTITUTION: This polarizer is constituted by joining, for example, an optically isotropic material 1 and an optically anisotropic material 2 to form a fine rugged surface at the boundary surface 3 therebetween so that the refractive indices of the optically isotropic material 1 and the optically anisotropic material 2 to the one polarization component of the light to be passed through the boundary 3 equal to each other and the refractive indices of the optically isotropic material 1 and the optically anisotropic material 2 to the other polarization component vary from each other.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio

JP5045519

Publication Title:

POLARIZER AND MODULATOR HAVING THIS POLARIZER

Abstract:

Abstract of JP5045519

PURPOSE:To provide the polarizer which is suitable for miniaturization and is simple in constitution. **CONSTITUTION:**This polarizer is constituted by joining, for example, an optically isotropic material 1 and an optically anisotropic material 2 to form a fine rugged surface at the boundary surface 3 therebetween so that the refractive indices of the optically isotropic material 1 and the optically anisotropic material 2 to the one polarization component of the light to be passed through the boundary 3 equal to each other and the refractive indices of the optically isotropic material 1 and the optically anisotropic material 2 to the other polarization component vary from each other.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

Courtesy of <http://v3.espacenet.com>

This Patent PDF Generated by Patent Fetcher(TM), a service of Stroke of Color, Inc.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-45519

(43) 公開日 平成5年(1993)2月23日

(51) Int.Cl.⁵

G 0 2 B 5/30

G 0 2 F 1/01

識別記号

庁内整理番号

7724-2K

A 8106-2K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数5(全5頁)

(21) 出願番号 特願平3-199597

(22) 出願日 平成3年(1991)8月8日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72) 発明者 廣西 一夫

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 松本 昂

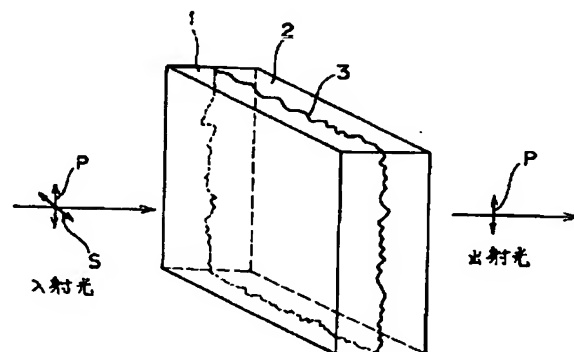
(54) 【発明の名称】 偏光子及び該偏光子を備えた変調器

(57) 【要約】

【目的】 本発明は偏光子及び該偏光子を備えた変調器に関し、小型化に適し且つ簡単な構成の偏光子の提供を主目的とする。

【構成】 例えば、光学的等方性物質1と光学的異方性物質2とを界面3が微細な凹凸面になるように接合し、該界面3を通過する光の一方の偏光成分に対する上記光学的等方性物質1及び上記光学的異方性物質2の屈折率が等しくなるようにし、他方の偏光成分に対する上記光学的等方性物質1及び上記光学的異方性物質2の屈折率が互いに異なるようにして構成する。

第1実施例



1 : 光学的等方性物質

2 : 光学的異方性物質

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 光学的等方性物質(1)と光学的異方性物質(2)とを界面(3)が微細な凹凸面になるように接合し、

該界面(3)を通過する光の一方の偏光成分に対する上記光学的等方性物質(1)及び上記光学的異方性物質(2)の屈折率が等しくなるようにし、他方の偏光成分に対する上記光学的等方性物質(1)及び上記光学的異方性物質(2)の屈折率が互いに異なるようにしたことを特徴とする偏光子。

【請求項2】 上記光学的異方性物質(2)の屈折率の異方性が一致するように請求項1に記載の偏光子を複数積層してなることを特徴とする偏光子。

【請求項3】 微細な粒状の光学的異方性物質(12)を光学的等方性物質(11)の内部に多数散在させ、

該光学的等方性物質(11)に入射する光の一方の偏光成分に対する上記光学的等方性物質(11)及び上記光学的異方性物質(12)の屈折率が等しくなるようにし、他方の偏光成分に対する上記光学的等方性物質(11)及び上記光学的異方性物質(12)の屈折率が互いに異なるようにしたことを特徴とする偏光子。

【請求項4】 微細な粒状の光学的等方性物質(21)を光学的異方性物質(22)の内部に多数散在させ、

該光学的異方性物質(22)に入射する光の一方の偏光成分に対する上記光学的等方性物質(21)及び上記光学的異方性物質(22)の屈折率が等しくなるようにし、他方の偏光成分に対する上記光学的等方性物質(21)及び上記光学的異方性物質(22)の屈折率が互いに異なるようにしたことを特徴とする偏光子。

【請求項5】 請求項1乃至4のいずれかに記載の偏光子と、該偏光子における上記光学的等方性物質及び上記光学的異方性物質のいずれか一方又は両方の屈折率を変調信号に応じて変化させる手段とを備えたことを特徴とする変調器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、特定の偏光面を有する直線偏光を得るために使用される偏光子及び該偏光子を備えた変調器に関する。

【0002】 光通信装置等の光学装置の分野においては、楕円偏光等の直線偏光以外の光から特定の偏光面を有する直線偏光を得るために偏光子が使用されることがある。この種の偏光子を実用するに際しては、光学装置の構成の自由度を増大させるために、小型化に適し、且つ構成が簡単であることが望ましい。

【0003】

【従来の技術】 従来の偏光子としては、(ア)グラントムソンプリズムやロションプリズム等のように、複屈折性結晶においてその常光線に対する屈折率と異常光線に

2

対する屈折率が異なることを利用して、常光線と異常光線を異なる光路に分離するようにしたもの、(イ)誘電体多層膜等の薄膜を用いて、この薄膜に入射した光線を、偏光面が互いに直交する2つの直線偏光成分に分離して、その一方を透過させ他方を反射させるようにしたもの、(ウ)誘電体層と金属層を交互に多数積層し、積層面と平行に光線を透過させることによって、一方の直線偏光成分を吸収除去するようにしたもの、等が公知である。

10 【0004】

【発明が解決しようとする課題】

(ア)の偏光子は構成は簡単であるが、光路の分離角が小さいので装置内に組み込んだときに大きなスペースを占有するという問題がある。

【0005】 (イ)及び(ウ)の偏光子は小型化に適しているものの、構成が複雑であるという問題がある。

本発明はこのような事情に鑑みて創作されたもので、小型化に適し且つ構成が簡単な偏光子を提供することを目的としている。

20 【0006】 この偏光子を構成の主要部とする変調器を提供することも本発明の目的である。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明の偏光子の第1の構成は、光学的等方性物質と光学的異方性物質とを界面が微細な凹凸面になるように接合し、該界面を通過する光の一方の偏光成分に対する上記光学的等方性物質及び上記光学的異方性物質の屈折率が等しくなるようにし、他方の偏光成分に対する上記光学的等方性物質及び上記光学的異方性物質の屈折率が互いに異なるようにしたものである。

【0008】 本発明の偏光子の第2の構成は、上記光学的異方性物質の屈折率の異方性が一致するように第1の構成の偏光子を複数積層したものである。本発明の偏光子の第3の構成は、微細な粒状の光学的異方性物質を光学的等方性物質の内部に多数散在させ、該光学的等方性物質に入射する光の一方の偏光成分に対する上記光学的等方性物質及び上記光学的異方性物質の屈折率が等しくなるようにし、他方の偏光成分に対する上記光学的等方性物質及び上記光学的異方性物質の屈折率が互いに異なるようにしたものである。

40

【0009】 本発明の偏光子の第4の構成は、微細な粒状の光学的等方性物質を光学的異方性物質の内部に多数散在させ、該光学的異方性物質に入射する光の一方の偏光成分に対する上記光学的等方性物質及び上記光学的異方性物質の屈折率が等しくなるようにし、他方の偏光成分に対する上記光学的等方性物質及び上記光学的異方性物質の屈折率が互いに異なるようにしたものである。

【0010】 本発明の変調器は、第1乃至第4の構成のいずれかに係る偏光子と、該偏光子における上記光学的等方性物質及び上記光学的異方性物質のいずれか一方又

50

3

は両方の屈折率を変調信号に応じて変化させる手段とを備えたものである。

【0011】

【作用】本発明の偏光子の第1、第3又は第4の構成によると、光学的等方性物質の屈折率と光学的異方性物質の屈折率が等しくなる偏光成分はこの偏光子を透過し、光学的等方性物質の屈折率と光学的異方性物質の屈折率が異なる偏光成分は散乱される。従って、光学的等方性物質の屈折率と光学的異方性物質の屈折率が等しくなる偏光成分のみを取り出すことができ、偏光子としての機能が達成される。

【0012】本発明の偏光子は、光路を分離するものではないので、装置の小型化に適し、しかも構成が簡単である。本発明の偏光子の第2の構成は、第1の構成を光伝搬方向に複数並べた形態をとっているため、第1の構成に比べて消光比を高めることができる。

【0013】本発明の変調器によると、光学的等方性物質及び光学的異方性物質のいずれか一方又は両方の屈折率を変調信号に応じて変化させるようにしているので、偏光子の上述の動作原理に従った散乱が生じるか否かによる強度変調、或いは上記散乱の程度に応じた強度変調が可能になる。

【0014】

【実施例】以下本発明の実施例を図面に基いて説明する。図1は本発明の第1実施例を示す偏光子の斜視図であり、この偏光子は第1の構成に対応している。

【0015】1は屈折率に異方性がない光学的等方性物質であり、この実施例では石英ガラスが使用される。2は屈折率に異方性がある光学的異方性物質であり、この例では複屈折性物質が用いられている。これら光学的等方性物質1と光学的異方性物質2は、界面3が微細な凹凸面になるように接合されている。

【0016】いま、光学的等方性物質1の外側からこの偏光子に入射角 0° で光が入射するとし、その互いに直交する偏光成分を便宜上P偏光及びS偏光とする。また、光学的等方性物質1のP偏光に対する屈折率とS偏光に対する屈折率は等しいから、これを n とする。

【0017】光学的異方性物質2を構成している複屈折性物質の光学軸は、P偏光がこの複屈折性物質の常光線となり、且つS偏光がこの複屈折性物質の異常光線となるように設定されている。そして、光学的異方性物質2の常光線に対する屈折率 n が光学的等方性物質1の屈折率 n と等しくなるように、光学的等方性物質1の屈折率が調整されている。

【0018】このようにしておく、伝搬媒体となる光学的等方性物質1及び光学的異方性物質2のP偏光に対する屈折率は等しいから、P偏光は界面3で散乱されずにこの偏光子を透過する。一方、伝搬媒体となる光学的等方性物質1及び光学的異方性物質2のS偏光に対する屈折率は異なるから、S偏光は界面3で散乱されて著し

4

く減衰する。従って、P偏光成分及びS偏光成分を有する入射光から、P偏光成分のみからなる偏光成分を取り出すことができ、偏光子としての機能が達成される。

【0019】光学的等方性物質1の表面における反射帰還光の発生を防止するために、光学的等方性物質1に対する入射角を $10^\circ \sim 20^\circ$ 程度に設定してもよい。本実施例によると、偏光子の大きさは入射光のビーム径に応じた大きさで足りるので、偏光子の小型化が可能である。

【0020】この偏光子の製造方法は例えば次のステップを含む。

(ア) 板状の光学的異方性物質の一方の面を鏡面研磨し、他方の面を微細な凹凸状に形成するステップ。

【0021】(イ) 光学的異方性物質の微細な凹凸面上に、CVD法によって所定の屈折率に調整されたスト状ガラスを堆積させるステップ。

(ウ) 光学的異方性物質上に堆積したスト状ガラスを溶融させた後冷却してガラス化させるステップ。

【0022】(エ) このガラス化した光学的等方性物質を鏡面研磨するステップ。

CVD法によらず、溶融したガラス剤を光学的異方性物質の凹凸面上に充填するようにしてもよい。

【0023】光学的等方性物質1の屈折率 n が光学的異方性物質2の異常光線に対する屈折率 n と等しくなるように設定してもよい。この場合には、S偏光のみがこの偏光子を透過する。

【0024】光の入射方向を本実施例とは逆にして、光学的異方性物質2の側から光を入射するようにしてもよい。図2は本発明の第2実施例を示す偏光子の斜視図であり、この実施例は第2の構成に対応している。

【0025】図1に示された偏光子を3つ用い、光学的異方性物質2の屈折率の異方性が一致するようにこれら3つの偏光子を重ねられている。偏光子同士の接合は光学接着剤により行うことができる。

【0026】この実施例によると、S偏光の散乱が3回行われることになるので、高い消光比を有する偏光子の実現が可能になる。光学的異方性物質2の屈折率の異方性が一致するようにするためには、光学的異方性物質2として複屈折性結晶が用いられている場合には、各結晶の光学軸が互いに平行になるようにする。

【0027】各偏光子の接合面が微細な凹凸面になるようにすることによって、消光比をさらに高めることができる。積層する偏光子の数を増やすことにより、全体としての消光比を高めることができる。

【0028】図3は本発明の第3実施例を示す偏光子の斜視図であり、この実施例は第3の構成に対応している。11は光学的等方性物質であり、その内部には、微細な粒状の光学的異方性物質12が多数散在している。光学的異方性物質12の形状は例えば球状である。そして、各物質の屈折率の関係については第1実施例と同様

5

に設定されている。光学的異方性物質12としては、液晶分子からなるものを用いることもできる。

【0029】この実施例においても、P偏光については偏光子内における伝搬媒体の屈折率が均一であるから、偏光子内において散乱されことなく透過し、S偏光については、光学的等方性物質11の屈折率と光学的異方性物質12の屈折率が異なるから、S偏光は偏光子内で散乱して大きく減衰する。

【0030】図4は本発明の第4実施例を示す偏光子の斜視図であり、この実施例は第4の構成に対応している。この実施例では、第3実施例におけるのとは逆に、微細な粒状の光学的等方性物質21を光学的異方性物質22の内部に多数散在させている。

【0031】この構成によると、前実施例におけるのと同様にして、P偏光のみがこの偏光子を透過するようになる。本発明の変調器を実施する場合、屈折率を変調信号に応じて変化させる手段としては、電界、磁界、圧力等を印加して屈折率を変化させるようにしたものを用いることができる。

【0032】電界を印加する場合には、偏光子における互いに対向する側面上に電極を形成し、この電極対間に電位差を与えるようにすればよい。例えば、電界が印加されたときにP偏光が大きく散乱され、電界が印加され

6

ないときにP偏光が良好に偏光子を透過するようにしておくと、特定の偏光面の光に対する強度変調が可能になり、簡単な構成の変調器を提供することができる。

【0033】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によると、小型化に適し且つ構成が簡単な偏光子の提供が可能になるという効果を奏する。

【0034】また、この変調器を構成の主要部とする小型化に適し且つ簡単な構成の変調器の提供が可能になるという効果もある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例を示す偏光子の斜視図である。

【図2】本発明の第2実施例を示す偏光子の斜視図である。

【図3】本発明の第3実施例を示す偏光子の斜視図である。

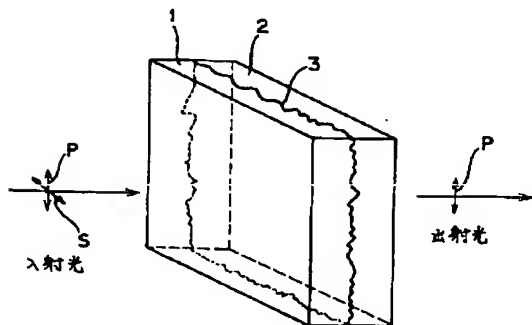
【図4】本発明の第4実施例を示す偏光子の斜視図である。

【符号の説明】

- 1, 11, 21 光学的等方性物質
2, 12, 22 光学的異方性物質

【図1】

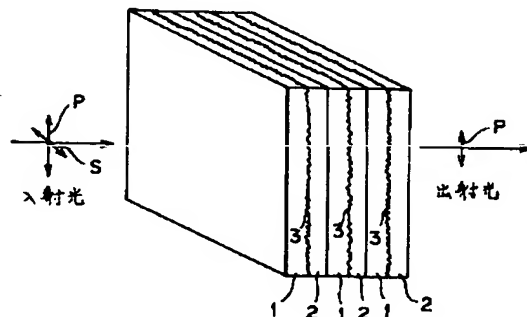
第1実施例



- 1 : 光学的等方性物質
2 : 光学的異方性物質

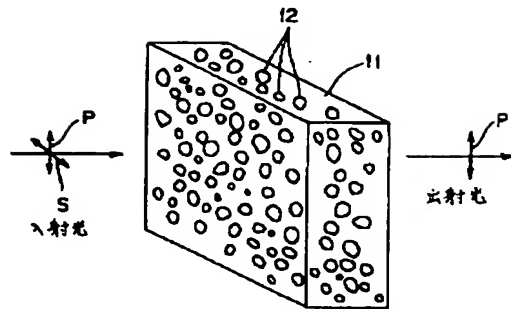
【図2】

第2実施例



【圖3】

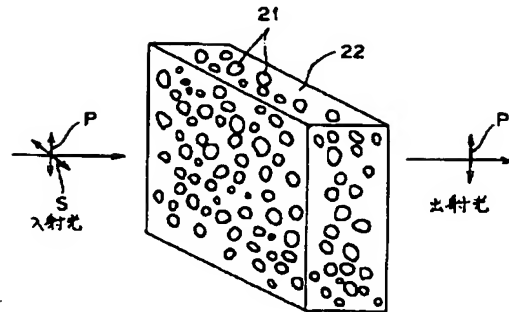
第3實施例



11 : 光學的等方性物質
12 : 光學的異方性物質

【圖4】

第4實施例圖



21 : 光學的等方性物質
22 : 光學的異方性物質